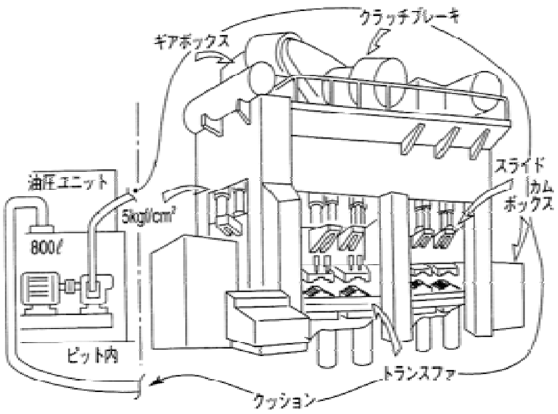
4-1.適切な潤滑油の選定

プレス機械使用油の潤滑油適正化

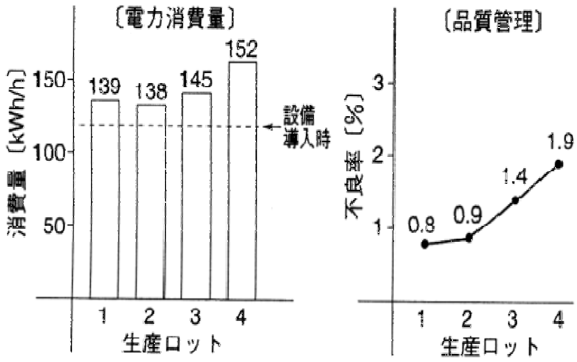
自動車メーカーではトランスファープレスによって車体用鋼板材を成形しています。ここでは、ある自動車メーカーのトライアル例を紹介します[*1]。



トランスファープレス潤滑系の概観（出典*1）

トランスファープレスでは装置内部の歯車や軸受の摩耗防止に潤滑油が重要な役割を果たしています。もし歯車や軸受内部の潤滑膜が弱いと、鉄と鉄がこすれ合い、金型を駆動しているモータの負荷が高くなります。

生産しているものが変わらないにもかかわらず、電力消費量が上昇傾向で品質不良率も悪化傾向等の現象やトランスファープレスの振動周波数分析及び潤滑油中の金属粉分析から、潤滑



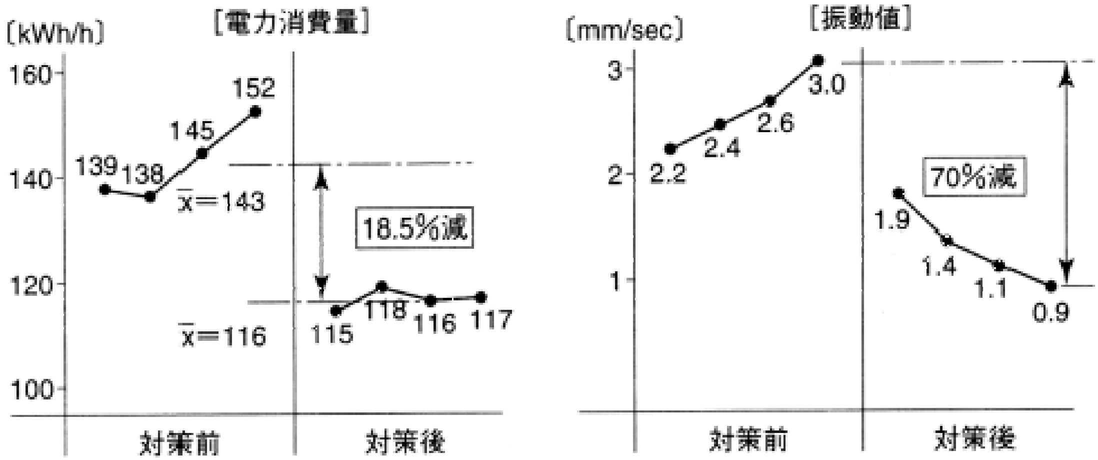
電力使用量と品質不良率の推移（出典*1）

油が十分機能せず、強度に耐えうる潤滑膜が形成されていないものと考えられました。

そこで市販の歯車用潤滑油の中からトランスファープレスに適した潤滑油を腐食性、寿命、耐摩耗性の各項目に着目し、選定を行いました。３種類の候補油の中から、負荷時の歯車摩耗量と駆動モータ電流値の比較を行い、最終的に耐摩耗性と寿命に優れた有機モリブデン系のものに変えました。

潤滑油を変更した効果として、電力消費量の減少（18.5%）、振動値の低下（70%低下=設備信頼性が向上）、不良品の減少等があげられます。

[*1]文　献：横井義彦・吉岡俊則
　省エネルギー　Vol.52 No.9 2000　P72



潤滑油を変える前後の電力消費量と振動値の変化（出典*1）

空調冷熱製品工場における省エネルギー事例

ユニットクーラなどの各種低温機器やビル用マルチエアコンなどを製造している、ある空調冷熱製品工場（第一種エネルギー管理指定工場）では、「2010年度までにエネルギー消費量を生産高原単位で1990年度比25%削減する」という同社の省エネ目標に向け、いろいろな活動を行っています。

1997年にISO14001を取得した同工場における年間電力使用量は19,500千kWhで、全エネルギーに占める割合は約75%となっています。

同工場では、2003年下期にキックオフしたJIT(JIT:JUST IN TIME)活動を通じて、省エネに取り組んでいます。

生産設備に関しては（1）立上げや終了時間の管理（2）空運転の防止（3）作動油の変更（4）インバータ制御の採用（5）適正なエア圧力の維持（6）配管口径の見直し（7）停止時のエア漏れの防止、といった具体的な省エネ施策を段階的に実施しました。ここでは、「（3）作動油の変更」についての具体例を紹介します。

●加工機用作動油の種類変更による省エネ

(1) 低粘度油採用 → 油圧配管内
圧力損失低減・始動時の消費電力低減

(2) 非危険物油の採用 → 「危険物一般取扱所」から「少量危険物取扱所」へ

従来の作動油から、低粘度の作動油へと変更することにより、下表のように、省エネ性が上がっただけでなく、管理性も向上しました。また、油種変換により年間202千円の削減が可能となったとのことです(電力単価15円で算出)。



同工場では、7項目からなる「省エネ成功のためのひとくちポイント」を提言していますが、潤滑油関連では、次の２点が挙げられます。

◇環境対策をおろそかにすると問題が起こり、結局は生産性も落ちる。省エネを追求するなら環境や安全性への配慮が重要。

◇圧縮エアー漏れの改善、エアートラップの定期点検補修、変圧器の高効率タイプへの更新、コンプレッサの自動制御など、ムダな運転を根本から排除することで自動的に省エネになる。設備の作動油も低比重・低粘度タイプへと変更すると、省エネ性・管理性が向上する。

三菱電機(株)冷熱システム製作所（和歌山市）省エネ実践事例
http://www.mitsubishielectric.co.jp/shoene/jirei/factory/wakayama/index03_b.html

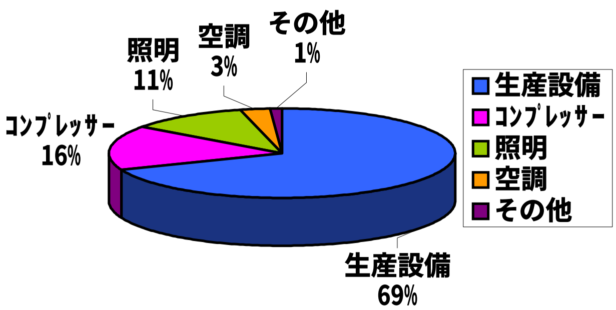
	従来品(改善前)	変更品(改善後)	省エネ率(%)
生産個数(個)	239	164	-
生産時間(Hr)	17.8	12.4	-
生産時間使用電力量(kWh)	1430.5	866.9	-
単位時間電気消費(kWh)	80.4	70	13.0
単位生産電気消費(kW/個)	6.0	5.3	12.0

省エネ型作動油採用による消費電力の削減

住宅関連部材を製造している、ある製造事業所では、2001 年の IS014001 取得に伴い、部署毎に、「廃棄物削減」および「省エネルギー」活動に関して、現場の知恵と工夫による改善を毎期々行っています。

1998 年度から 2000 年度にかけ、毎年電力使用量、原単位が増加傾向にあり、2000 年度は 1998 年度比で電力量が 2.6%増加、原単位は 39%の増加となっていました。

電気エネルギーの構成は下図のようになっており、いずれも生産上不可欠なことから、上位４項目（生産設備、コンプレッサー、照明、空調）に対し、各部署の環境改善責任者、省エネルギー担当者が連携を取りながら、期毎に各部署で省エネ目標を設定し活動を展開することとしました。



活動にあたっては、各テーマ毎に最大の省エネ効果と最小投資を追求し、問題点の絞り込みを行いました（下表参照）。

潤滑油に関しては、下表の「②省エネ機器・省エネ材料の使用」として、省エネ型作動油の採用を行い、油圧装置に関する消費電力の削減をはかっています。

概要は以下のとおりです。

◇改善前：金属部材を生産するプレス装置、カシメ接合設備で使用している油圧装置の油種として標準作動油を使用していた。

◇改善内容：油圧装置 6 台（全モータ容量：192KW 全油量：3,300L）の作動油として配管抵抗・ポンプ摩擦による損失が少ない省エネ型作動油を使用し、消費電力の削減を図った。

◇効果（消費電力削減量）：

23,489KWh／年（CO2 換算　8.386t － CO2／年）
（使用電力量　　改善前：391,479KWh／年
⇒改善後：367,990KWh／年 ）

ECCJ 省エネルギーセンター- 平成 16 年度地区大会発表事例　パナホーム　筑波工場
http://www.ishimic.co.jp/sekourei_img/eccjshoeneh16hanahometukubab.htm

表　問題点の絞込み

設備	チェック内容	現状評価	方向性	実施評価
生産設備	①設備容量・電圧・台数等が適正であるか	△	・関連部署が計画的に改善を実施しているか省資源活動と合わせた省エネ活動が必要	A
	②省エネ機器・省エネ材料を使用しているか	△	・パソコンモニタ等は計画的に省エネ機器に変更を行っているが他機器についても水平展開が必要	A
	③無負荷運転停止・ロス運転停止が図られているか	△	・関連部署が計画的に搬送コンベアー等の空転ロス対策を実施しているが、他設備について水平展開が必要	A
	④定期点検、日常点検が行われているか	○	・関連部署が計画的に実施している。今後も継続的に実施する	B
	⑤漏洩補修（水・ｴｱ・熱等）が出来ているか	○	・関連部署が計画的に実施している。今後も継続的に実施する	B
━ ━ ━ ━ ━ ━ ━ ━ 照明、空調等の関連項目は省略 ━ ━				
その他	①ロス運転の対策が実施されているか	○	・排水処理施設等のロス運転を実施しているが用水ポンプの連続運転を停止させる必要あり	A

*現状評価　○：実施済み　△：改善の余地あり　×：未実施
*実施評価　A：活動実施　B：継続活動　C：活動完了

省エネ型エンジン油の採用による燃費削減とオイル交換間隔の延長

社内において独自に速度制限とエンジン回転数の設定を設けるとともに、省燃費・長寿命エンジンオイルの採用により、社内の省エネプロジェクトを推進している、ある物流企業の例を紹介します[*1]。この会社ではトラックを 250 台保有し、高速道路を走行する場合は、時速 75㎞/h・エンジン回転数1500回転以下にする義務付けを行っています。一般の大型トラックの平均走行燃費が 3.4～3.6㎞/L であるのに対し、4.2～4.8㎞/L の低燃費を実現し、5.0㎞/L 以上の結果も記録しています。こうした走行条件を設定することで、エンジンオイルの交換も車検時毎で済むようになり、１年間オイル無交換にて走行可となったそうです。車検時までオイルを交換せずに済むということは、オイル代の節減という効果にもつながりますが、それだけではなく、オイル交換のために整備工場に入れる時間的ロスをなくすことができ、効率的な配車ができるようになりました。

また近年、排出ガス規制の強化から NOx や PM（粒子状物質）の低減対策として、エンジン内での高温・高圧燃焼や、排ガス再循環装置などが搭載されていますが、その結果、エンジンオイルへの”すす”の混入が多くなりました。このすす対策としてこの会社では高性能のバイパスフィルターを装着しましたが、オイルエレメントは３ヶ月毎に交換せざるを得ない状態で、メンテナンスや配車において大きな問題となっていました。保有するトラックのエンジンオイルを分析した結果、排出ガス規制に適合し、省燃費とエンジンオイルの長寿命を実現するためには、すすがエンジンオイル内に混入しても、粘度増加が少なく、優れた分散性があるオイルの必要性を認識し、２つの候補油に対し、走行条件がほぼ同じ大型トラック３台ずつ計６台に対し１年間かけ実車テストを試み、（現在実車テスト結果により型式 KL－規制適合車は上記バイパスフィルターは使用していません）次のような条件を満たすオイルを採用しました。

◇エンジン油規格CF-4 に適合
◇省燃費性に優れる
◇オイル交換距離の延長が可能



また当協会にて平成15年度に行った聞き取り調査では、以下のような物流会社 2 社の事例を知ることができました。

まず、現在約 90 台のトラックを保有(3～4t車と 8～10t車が約半数ずつ、残り数%が 1～2t車及び 20t車)しているＡ社では、コスト低減策の一環として、3 年前にロングライフタイプ潤滑油への変更を一斉に実施しました。

変更前	シングルグレード(1 万 km 交換)
変更後	マルチグレード(3 万 km 交換) (グレード：CF-4　DH-1　10W-30)

効果としては、オイル交換距離が 1 万㎞から 3 万㎞に伸びたことや、オイルエレメントの交換寿命が 2 万㎞から 3 万㎞へと 1.5 倍になったことがあげられます。結果としてオイル交換の工賃も今までの 1/3、その他の経費も減少しており、結果について満足しているとのことです。

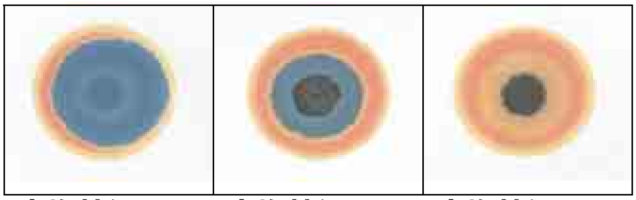
また、現在約 210 台のトラックを保有(90%以上が 10～13t車、残り数%が 2t車及び 4t車)しているＨ社では、複数の自動車メーカーのトラックを使用していますが、オイルについては、そのうち 1 社が提供する純正オイルを使用しています。

5 年以上前からロングライフタイプの潤滑油への切り替えを行っていましたが、その時点では、以前のデータを把握していなかったため、

潤滑油による省燃費やロングライフに関する効果がどの程度であるかについては把握できていなかったとのことでした。2003 年 11 月半ばに自動車メーカーの推奨するロングライフタイプの潤滑油(新短期規制車以前の車両対応)に全車切り替えを行い、燃費の把握を行っています。現在使用しているオイルについては、汚れがあまり気にならないレベルで維持できており、劣化の抑制効果もあるのではないかと考えており、現在のオイルに満足されているとのことでした。使用オイルの交換周期については、現在自動車メーカーの担当者とも相談のうえ以下のように設定しています。

10t 以上	3～4 万 km 毎(旧式エンジン搭載車)
	4 万 km 毎(コモンレール式電子制御燃料噴射システムエンジン搭載車)
4t 以下	1.5～2 万 km 毎

現在、新規オイル採用に向けて試験的にCF級オイルを 2 台のトラックに導入し評価を行っています。評価に際しては簡易分析キット(塩基価スポットテスト：青緑色を呈していればOK)等を用いて自社にて管理し、データの蓄積を行っています。[*2]



全塩基価 40　全塩基価 10　全塩基価 0

塩基価スポットテストの一例 (出典*3)

文　献：

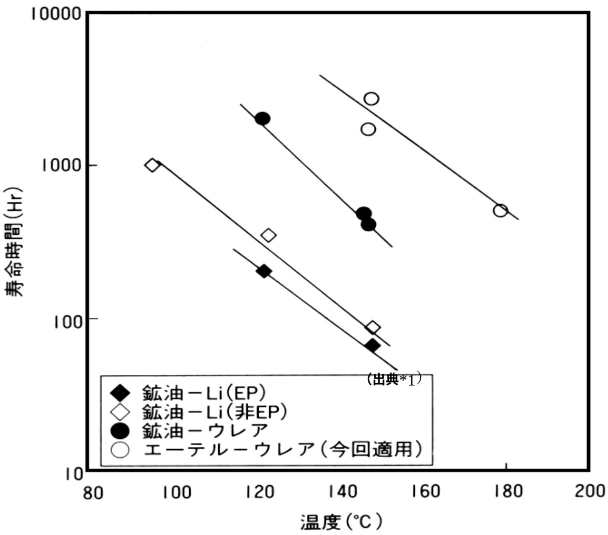
*1MOTOR VEHICLE VOL50. N011 (2000) P20

*2平成 15 年度 潤滑油環境対策補助事業報告書　P48

*3COSMO OIL TESTER HANDY LABO 取扱説明書　P16

グリースの長寿命化

長寿命グリースを電動機の密封軸受に適用することで、グリース使用量の削減を行ったある製鉄メーカーの例を紹介します[*1]。この製鉄所全体では約 15,000 台もの電動機が使用されており、このうち交流電動機のものについては４～６年の周期でオーバーホールされています。多数用いられている電動機には密封軸受が用いられていますが、その寿命は密封軸受の寿命で決まっている場合がほとんどです。オーバーホールの内容は密封軸受の交換が主であり、封入されるグリースの使用量はその交換頻度に比例して増加するため、交換頻度が低減できれば、グリースの使用量が削減できます。そこで、従来は増ちょう剤がリチウム石けんで、基油として鉱物油を成分とするグリースを使用していましたが、信頼性向上による交換頻度低減をねらい、ASTM グリース寿命試験による比較を行いました。その結果、鉱油ベースのものと比較すると約 20 倍の寿命をもつ合成油基油の長寿命グリースを選定しました。



文　献：*1岡本　謙
月刊トライボロジー　2002.11　P40

4-2.給油法、使用法などの適正化

潤滑油使用温度の適正化

油種によっても異なりますが、潤滑油は予めある一定の使用温度範囲が決められています。例えば工業用ギヤ油の運転温度は、15～80℃の範囲が適温とされています。使用温度範囲以上に温度が上昇すると潤滑油の酸化劣化は加速度的に進行します。一般に温度が60℃を超えると、10℃上がる毎に潤滑油の寿命は１／２になるといわれています。よって使用に際しては油温の管理は重要な監視項目の一つといえます。また、油温の上昇により軸受等のトラブルを知ることができるという側面もあります。大きな工場では測定ポイントを決めて、センサーによりオンラインで集中管理するといった方法がとられている例もありますが、そうでない場合でも、温度によって色の変化するシールを測定ポイントに貼って監視するといったことも行われています。



潤滑油の浄油

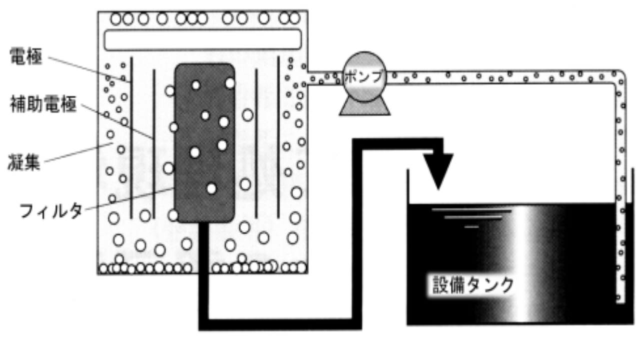
使用している潤滑油の劣化成分・汚染物質を除去する「浄油」により、摩擦・摩耗・潤滑不良を防止することは潤滑油の寿命延長に有効な方法といえます。浄油には、汚染物の粒子径に応じたサイズによるフィルターを使い分けるろ過方式、比重差を利用する遠心分離機、磁性を利用するマグネットセパレータ、電気的性質を利用する静電浄油機等、いろいろな種類があります。

油圧装置の回路中にフィルターを設置し、汚染物質の除去を行う方法がよく用いられます。ろ材には、金網、合成繊維、紙繊維あるいはガラス繊維などでできたもの等、使用目的、構造等によっていろいろなものがあります。また油圧フィルターの性能を表す際には、メッシュ（1インチあたりの線材の本数）、公称ろ過粒度、絶対ろ過粒度、ろ過比率（β値）があります。このろ過比率はマルチパスフィルタの性能評価試験によって得られる値で、次の式によって求められ（βx）と表示します。

$$\beta x = \frac{\text{一次側における粒径}\chi[\mu m]\text{以上の粒子数}}{\text{二次側における粒径}\chi[\mu m]\text{以上の粒子数}}$$

フィルターの粒子除去能力はβ値で判断され、β値が大きいほどフィルターの性能が良いことになります。例えば、$\beta_{10}=75$ のフィルターは 10μm以上の粒子を 98.7%除去し、$\beta_3=2$ のフィルターは 3μm以上の粒子を 50%除去するということになります。β値はフィルターの性能を比較的よく表すとされています[*1]。

またフィルターでは完全な除去が不可能な微



（出典*2）

小な異物や酸化性変質物は、静電浄油機等を用いた対策を行っている例もあります[*2]。

ある中小企業では、潤滑油を使い捨てにせず、できるだけ再利用したいとの考えから、地元の大学と共同で、静電浄油装置の高性能化や小型・低価格化を目指し研究調査を行い、従来の1/5 程度の時間で処理可能なシステムを開発しました。現在実用化に向けて社内テストを行っています。[*3]

文　献：

[*1](社)日本油空圧学会編
油空圧便覧　1989.2　352-357

[*2]松尾良作　潤滑経済　2001.6　P16

[*3]平成 15 年度
潤滑油環境対策補助事業報告書　P49

漏洩防止と油漏れ対策

潤滑油の漏洩は汚損や労働環境の悪化、また省エネ・省資源という面からも避けなければならない項目であり、防止対策の立案や設備の点検等、必要な対策を施しておくことが重要です。具体的には、

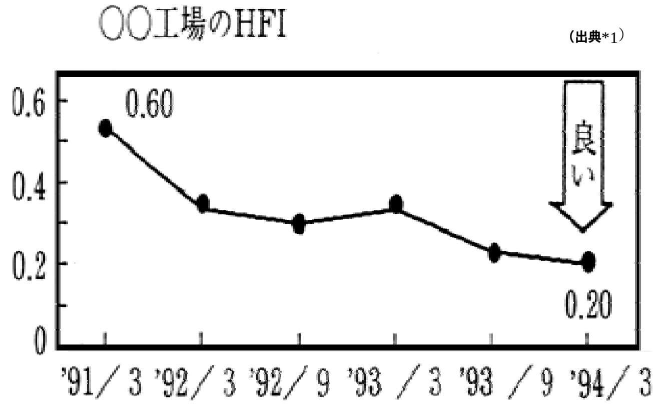
・経年劣化、振動等によるホース破損防止
・継ぎ手、ボルトナットのゆるみの点検
・配管の亀裂等のチェック
・振動の防止
・日常の設備点検、周辺の清掃
・設備のタンク油量、補給量のチェック

等があげられます。

ある自動車メーカーでは、自主保全活動による油漏れ防止対策を実施しました。油漏れ量の把握にはHFIを用いました。

HFIとはHydraulic Fluid Indexの略で、油圧設備の保全レベルを示す指標です。これは年間の作動油使用量をタンク容量で除した値であり、例えばHFI=1.0 ということは、1年間でタンク容量分の油を消費してしまったことを意味します。

下図のように、３年間で油脂使用量を 1/3 に削減しており、多大の効果を上げていることがわかります[*1]。



文　献：[*1]山本 繁 油空圧技術 1995.7 P67

4-3.潤滑油の使用限界に対する的確な把握
摩耗粉診断による傾向管理（フェログラフィ、金属元素分析、自動微粒子計測法）

自動車工場、製鉄所、発電所、石油化学工場等、各製造業では多くの生産機械が稼働していますが、機械を構成する部品の安定稼働は、その設備、さらにはライン全体の能力と信頼性に関わる重要な要素です。製造業におけるメンテナンスは、従来主として行われてきたＴＢＭ（Time Based Maintenance）から、状態監視型のＣＢＭ（Condition Based Maintenance）へと変化しつつあり、機械装置の点検周期は長期化される傾向にあります。これを潤滑油の面からみると、更油期間の延長ということになり、使用限界に対する的確な把握が重要になっているといえます。

機械要素の状態診断の方法には、振動測定、金属接触の有無（電気抵抗法）、微細亀裂の発生等の破壊に伴って発生する弾性波の検出（ＡＥ法）、潤滑油サンプルの分析などさまざまな方法があります。運転中の機械の摩耗劣化を考えると、潤滑異常に伴い機械の摩擦面から摩耗粉が発生し、その後の油膜切れや摩耗増加により損傷や振動が発生します。よって摩耗粉から摩耗形態や進行度合いを的確に判断できれば機械の健康状態をリアルタイムに把握できることになります。

摩耗粉診断の概要について

摩耗粉診断の方法としては、フェログラフィ、金属元素分析、自動微粒子計測法（ＨＩＡＣ）測定等があります。

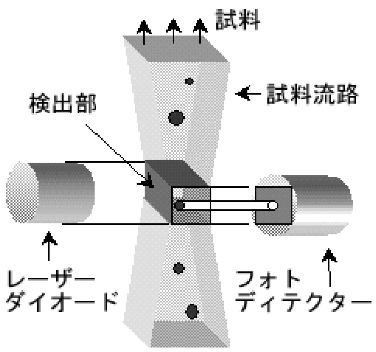
フェログラフィ法とは、強力な磁場で油中の摩耗粒子を分離し、大きさの順に配列する技術を利用した診断法です。異常摩耗の発生により、大きい摩耗粒子と小さい粒子との比率・量の急激な変化が起こることを利用して、大きい粒子（5μm以上）と小さい粒子（1～2μm）の量の経時変化を観察する定量フェログラフと、捕捉した摩耗粒子の色、形状等を光学顕微鏡で観察し、摩擦面の状態を推定する分析フェログラフの２つがあります。



分析フェログラフによる疲労摩耗粒子例

ICP法とは、試料油を溶剤で希釈して高温プラズマ中に導入した時に放射される、油中に含まれる各元素固有のスペクトルと強度から元素の種類と濃度を測定する方法です。他の発光分析法、原子吸光法に比べて、高い検出感度、分析精度が得られ、分析時間が早いという特徴があります。油中摩耗金属の量と種類から、機械要素の摩耗量と部位を推定することができます。

自動微粒子計測法（HIAC）については、簡単な原理を図に示しました。レーザーダイオードのレーザー光を検出部に照射すると、検出部を通過する粒子によりレーザー光が遮断され、フォトディテクターの受光量が減少します。その変化を粒子の大きさに比例したパルスに変換し、粒子径と粒子数を測定します。



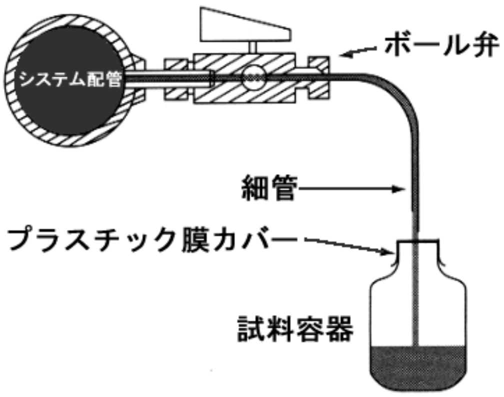
自動式粒子計数法（HIAC）の原理

得られたデータよりＮＡＳ等級やＩＳＯ分類に基づいて清浄度クラス（コード）の分類を行い、汚染管理に役立てます。

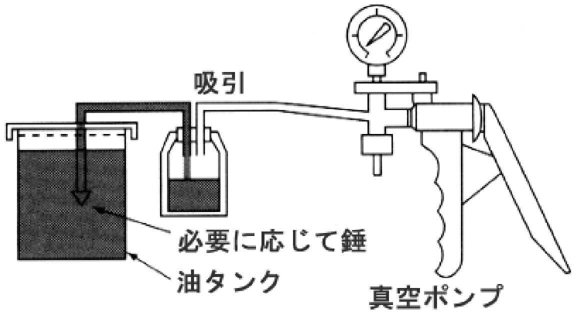
試料サンプリング方法

摩耗粉分析の試料は、設備が稼動している時にサンプリングするのが望ましいとされています。運転中は異物は油中に混入していますが、停止中ではタンクの底にたまっていて、正しい性状を得られない可能性があるためです。またタンクドレンからのサンプリングも避けましょう。

汚染を避ける方法としては、ライン中や油タンクからのサンプリング方法としてJIS B 9936に規定されています。



ライン中からの採取法

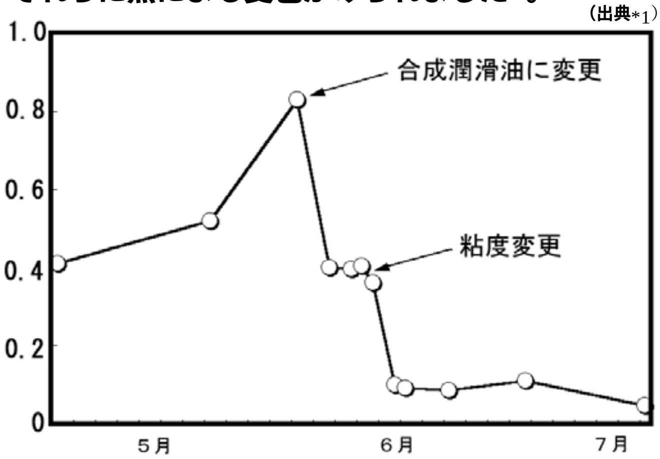


油タンクからの採取法

設備診断による機器・潤滑油の寿命延長

製鉄所の自家発電装置の海水取水ポンプの軸受の異常について摩耗粉濃度の傾向管理により故障を未然に防いだ事例を紹介します[*1]。連続使用のポンプ軸受温度上昇が確認されたため、運転を止めずに潤滑油を少量採取しフェログラフィ診断を実施したところ、異常摩耗粒子を認め、それらに熱による変色がみられました[*1]。

（出典*1）



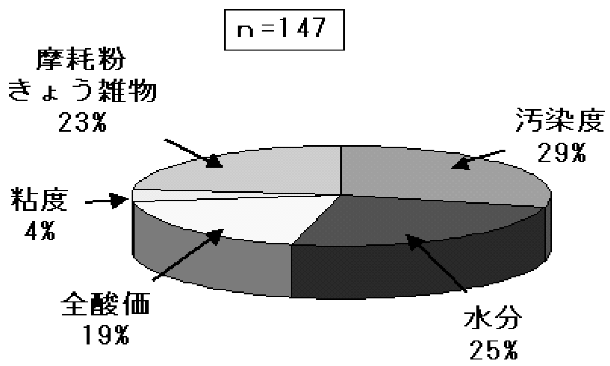
また摩耗粉濃度が上昇傾向にあったことより、潤滑油を鉱物油から粘度指数の高い合成油に徐々に入れ替えながら診断を継続しました。すると摩耗粉濃度の低下がみられました。さらに夏場の温度上昇を考慮して粘度を上げた結果、初期値以下まで低下し、潤滑状態が改善し、摩耗粉濃度は低位で安定し、軸受温度も正常値に戻りました。このケースにおいては、振動法による測定では異常検出や効果の確認はできませんでした。

またある石油化学工場では、約 15 年程前から

振動診断技術とともに油分析技術を導入し、保守管理体制を状態監視型のＣＢＭ主体に移行しつつあります[*2]。当初は対象機器 350 台体制で開始し、現在は 2 倍強の 750 台体制（油分析可能な機器の約 80%）で業務を行っています。分析手法は、

◇簡易分析（第１ステップ）：
　きょう雑物、粘度の測定、金属粉の観察
↓（きょう雑物注意値の発生時のみ）
◇簡易分析（第２ステップ）：
　全酸価、汚染度、水分測定
↓（発生源の特定等・分析会社へ外注）
◇精密分析：フェログラフィ及び金属分析

　簡易分析、精密分析ともに機器ごとに定めた周期で実施し､精密分析は年間約 300 件程です｡油分析結果による異常現象別グラフを示しました。



簡易分析による異常値検出項目（出典*2）

　潤滑油に関する調査を進めた結果、減速機等の油潤滑機器に異常が発生した場合、原因によっては、耐摩耗剤や極圧剤等を含む添加剤の投与により異常の進行防止や状態改善を図ることができ、機器及び潤滑油の寿命延長が可能となりました。

文　献：

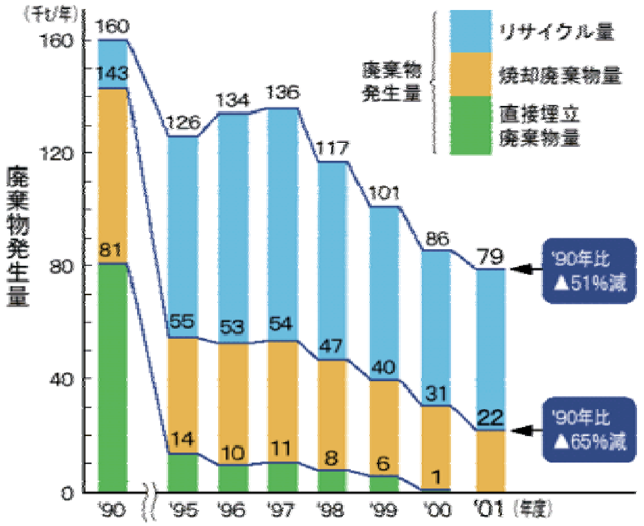
*1 四阿佳昭　ペトロテック　2002.12 P66
*2 岩政良二・温品敏広
　プラントエンジニア　2000.3　P15

4-4.潤滑油の使用量削減に対する取り組み

自社内での廃油リサイクルへの取り組み

　ある自動車製造メーカーでは、ゼロエミッションに向けて工場における廃棄物の低減対策を推進しています[*1]。

■ 廃棄物発生量（出典*1）

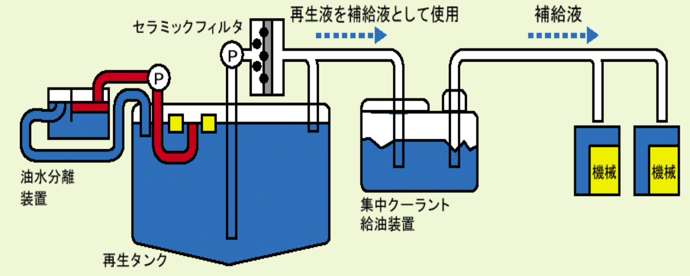


　主な対策は分別の徹底、焼却廃棄物発生量低減を目的にした排水汚泥の低減等です。

　従来、工程で発生する廃液等は一次凝集処理の後、総合排水処理場で凝集沈殿させて汚泥として焼却していましたが、これを前工程で油（濃縮液）と水（凝縮液）に分離し、油は助燃剤として活用する技術を自社内にて開発しました。これにより焼却汚泥を 2,800t低減できました。

　また生産技術部門と協力し、機械から発生するクーラント（冷却液）廃液をフィルターろ過や油水分離によって再生処理システムを開発した例を図に示しました。240tの廃液低減と同時に、使用量の低減も図りました。

■再生処理システム概要

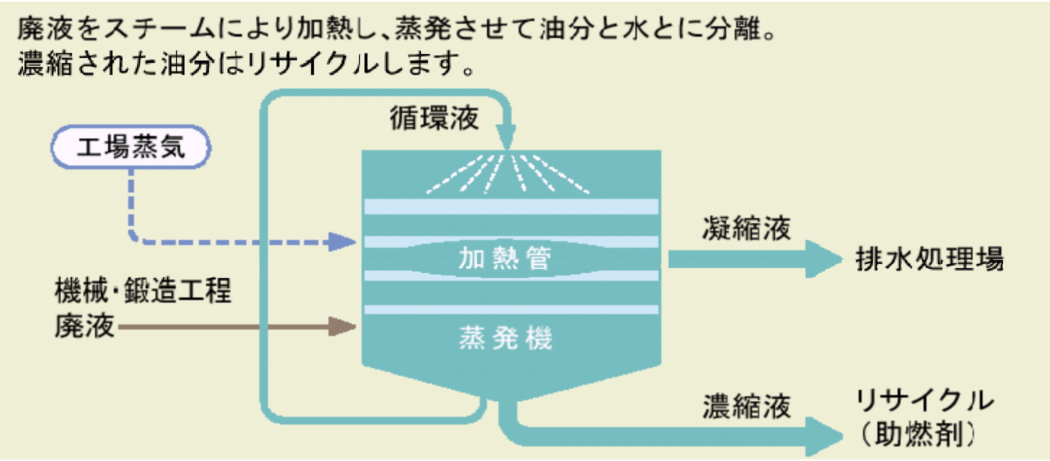


クーラント廃液のリユース化（出典*1）

　今後はリサイクルのみならずリデュース、すなわち潤滑油の使用量削減に対し積極的な取り組みを計画しています。

文　献：

*1 トヨタ自動車株式会社 2002 環境報告書





右は蒸気で
高カロリー化した油
（助燃剤として使用）。
左は油から分離した水。

蒸発濃縮装置による廃油のリサイクル（出典*1）

工作機械メーカーからのアプローチ

　工作機械はライフサイクルのほとんどが設備稼働に費やされます。この間の電力消費量、切削・研削液使用量削減等は重要な検討課題であるといえます。

　ある工作機械メーカーでは、省エネ、省資源等に対し、潤滑油に関連する項目として以下のような取り組みを行っています[*1]。

　まず省エネ対策として、油圧、潤滑、切削油等の供給に必要な固定エネルギーの削減。研削盤のクーラントシステムでは、研削加工に応じてクーラント吐出量を制御し、使用量の半減及び消費エネルギーの 40%削減を実施しました。

また省資源対応としては次の点について実施しています。

作動油量の削減：ＮＣ化、モータ化による分散制御により、油圧アクチュエータ数を削減。

潤滑油量の削減：ボールネジ、リニアガイドへ無潤滑機構を採用。

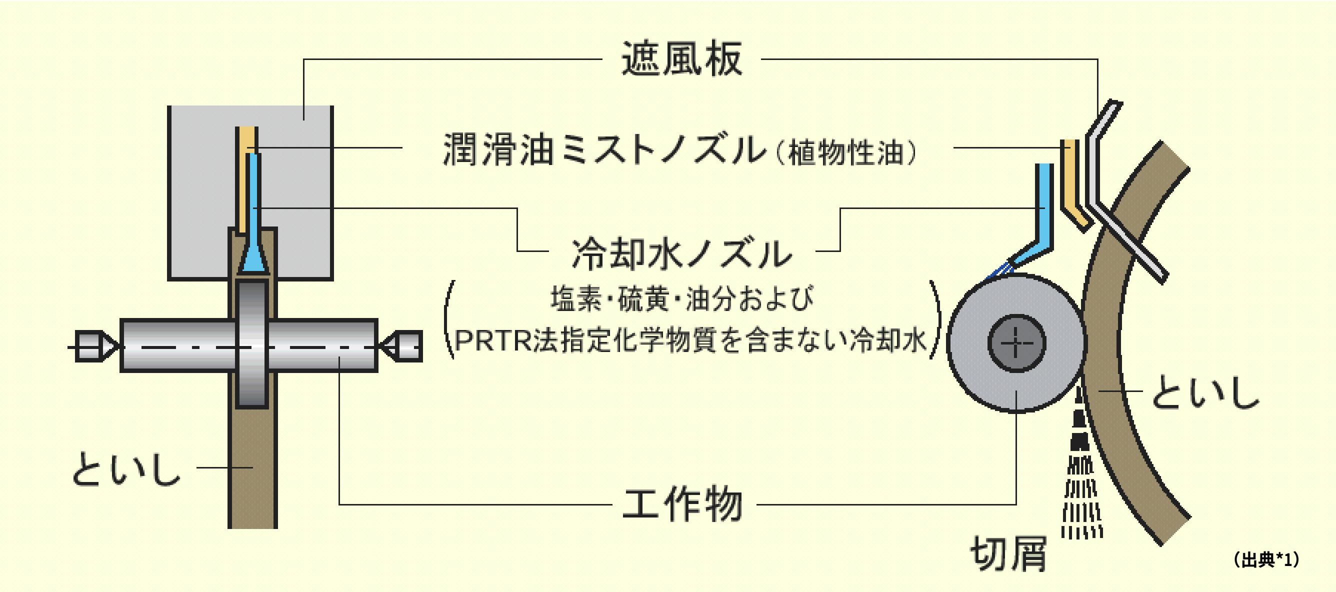
潤滑油タンク：油の汚染物質混入による汚濁防止を図るべく、マグネットセパレータの設置、タンク内潤滑油流路で水分・汚濁物の沈殿分離、ろ過を考慮した、メンテナンスフリー形タンクの採用。

クーラントシステム：クーラント供給量を制御する省エネ形クーラントシステムの採用。

　さらに地球環境対応加工技術として脚光を浴びているドライ（セミドライ）切削加工技術や、ドライ研削加工の採用については、潤滑油ミストと微量冷却水を用いた研削加工技術により研削時に必要な冷却・潤滑関係の消費動力を削減したシステムを開発し、また油剤メーカーと共同でこのシステムにも適応可能な環境対応型の水溶性クーラントを開発しました。

文　献：

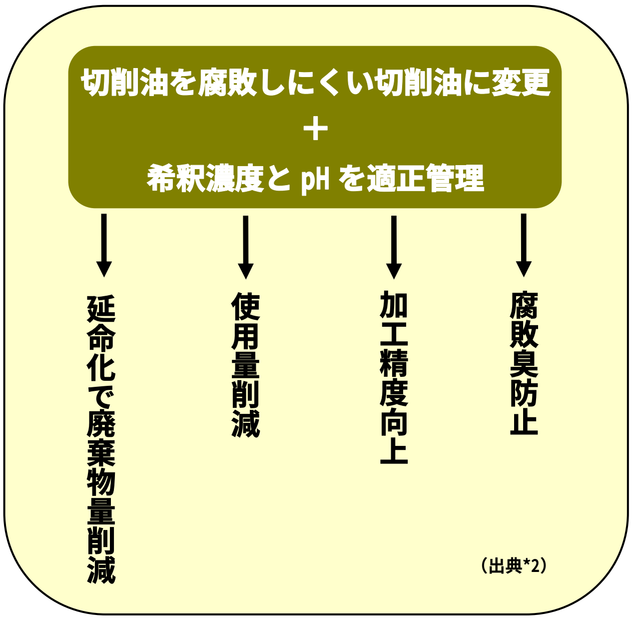
[*1] 豊田工機技報　Vol.42　No.1　P1



水溶性切削油の腐敗防止による廃液の削減

ある自動車製造メーカーの関連会社では、水溶性切削油の腐敗防止による廃液の削減を推進しています[*1]。

プレス工程や機械加工に用いる水溶性の切削油は、夏場の高温等で腐敗するため、従来は年3回入れ替えを行い、その度に廃液を処分していました。廃液は、工場全体の廃棄物量の68%を占めており、その削減が課題でした。そのため、腐敗しにくい切削油に変更するとともに希釈濃度とpHを管理して切削油を延命化しました。これにより廃棄物（廃液）が年間24t削減できる見込みで、また濃度の適正管理によって使用量を低減、加工精度も向上、油の腐敗臭も防止でき、「一石四鳥」の改善になったとのことです。



（出典*2）

エンジンオイルの一部リサイクル

ある物流企業では、エンジンオイルの自社内における一部リサイクルを実施しています[*3]。車両のオイル交換について、関連会社等（一部協力工場）にて行い、中間処理業者が回収、処理した後、最終処理業者において油水分離処理が行われます。また、一部の油分はリサイクルにまわります（2005年度リサイクル量は343,801L）。

文　献：
[*1] ダイハツ工業株式会社 2005 環境報告書
[*2] ＳＧホールディングス株式会社
環境・社会報告書 2006